

## SYSTEME DE VISUALISATION D'IMAGES EN RELIEF

L'invention est relative à un système de visualisation d'images en relief permettant l'observation de scènes sous des angles divers.

5 Les systèmes de visualisation d'images en relief ou à trois dimensions sont de natures diverses : systèmes à hologramme, systèmes nécessitant le port de lunettes, système à lentille de Fresnel, etc.

10 L'invention part de la constatation que ces systèmes connus ne permettent pas aux spectateurs de voir sans effort la scène représentée sous des angles divers et selon plusieurs axes. Par « scène » on entend ici un élément quelconque : un ou plusieurs objets, un ou plusieurs personnages, un ou plusieurs animaux, végétaux, paysages, etc.

15 L'invention fournit un système de génération d'images en trois dimensions permettant de réaliser cette fonction.

Ainsi, le système conforme à l'invention comprend :

- un écran mobile recevant et projetant des images,
- un moyen pour produire une image de l'écran et fournissant une impression de relief, et
- 20 - des moyens de synchronisation pour ajuster la position de l'écran et les images projetées en fonction de la position dans l'espace du spectateur par rapport au système.

Dans ces conditions, si les images apparaissant sur l'écran proviennent de moyens informatiques contenant ou recevant des images d'une scène prise sous divers angles de vue, les moyens de synchronisation fournissent les images  
5 correspondant à la position du spectateur et assurent un déplacement de l'écran pour que le spectateur garde toujours la vision de l'image.

Dans une réalisation, les images prises sous divers angles de vue sont extraites d'une mémoire.

10 Dans une autre réalisation, les images parvenant sur l'écran proviennent de moyens de prises de vue pouvant capter des images de la scène sous divers angles en fonction de la position du spectateur.

Les moyens de synchronisation sont par exemple tels  
15 que l'angle de vue de l'image projetée varie en proportion du déplacement du spectateur. Dans une réalisation, l'angle de vue de l'image projetée varie de façon plus importante que le déplacement du spectateur afin de minimiser les déplacements du spectateur par rapport au système.

20 Dans une réalisation, le système comprend des moyens de prise de vues, tels qu'au moins une caméra, pour surveiller en temps réel la position du spectateur dans l'espace. La position du spectateur est déterminée par la position d'une partie de son corps, de préférence au moins l'une des parties  
25 suivantes : les yeux, le nez, les mains, les pieds.

Pour la détection d'une partie du corps, on peut par exemple faire appel aux produits logiciels distribués par la société australienne Seeing Machines.

Selon une réalisation, le système comprend, d'une  
30 part, des moyens de détection d'une partie du visage telle que les yeux ou le nez et, d'autre part, des moyens de détection d'une autre partie du corps du spectateur, notamment sa main, ou ses deux mains. Dans ce cas, de préférence, les moyens de détection de la main (ou autre partie du corps) du spectateur  
35 détectent la présence de la main dans la zone où le spectateur

voit l'image en relief et, le système comporte des moyens pour faire interagir ces moyens de détection de la main avec des moyens de création ou sélection d'images. Ainsi, par exemple, une pression de la main dans la zone où doit se trouver un objet  
5 qui, lorsqu'il est réel, est mou, entraîne une déformation de cet objet, ou un geste provoque le déplacement de l'objet.

De façon générale, l'interaction entre la main, ou une autre partie du corps, et la scène, peut changer d'autres paramètres de la scène virtuelle, par exemple sa couleur ou sa  
10 texture.

Ainsi, l'interaction entre le spectateur et la scène virtuelle vue en relief (c'est-à-dire la synchronisation de la nature des images produites et de la position de l'écran à la position dans l'espace du spectateur par rapport au système).  
15 s'effectue de deux manières :

selon la première manière, le déplacement du spectateur, notamment son visage, provoque la représentation d'un angle de vue différent de la scène virtuelle. Par exemple, si le spectateur passe de la position assise à la position  
20 debout, il passe d'une vue de face d'un objet à une vue de dessus de cet objet. Selon la seconde manière, un geste de la main entraîne une modification ou un déplacement d'un objet virtuel.

Les applications du système selon l'invention sont nombreuses. On citera, à titre d'exemples non limitatifs : la télévision, la vidéo, les films cinématographiques et l'informatique. En particulier, l'invention peut être utilisée pour la présentation d'objets virtuels, notamment pour la vente, que ce soit dans un magasin ou en diffusion, notamment par le  
30 réseau de type internet.

L'invention peut également s'appliquer à la visioconférence. Ainsi, dans une réalisation du système appliqué à la visioconférence, on prévoit, pour au moins l'un des interlocuteurs, un système du type défini ci-dessus, et ce  
35 système, qui se trouve en un premier emplacement, comporte un

moyen pour fournir un signal représentant la position du spectateur et des moyens pour transmettre ce signal de position du spectateur à des moyens de prise de vue se trouvant au second emplacement, là où se trouve le second interlocuteur, ces moyens  
5 de prise de vue fournissant l'angle de vue du second interlocuteur qui correspond à l'angle souhaité par la position (notamment des yeux) du spectateur au premier emplacement. Par exemple, une caméra de prise de vue du second interlocuteur (au second emplacement) se déplace pour fournir au premier  
10 emplacement, un angle de vue du second interlocuteur qui correspond à l'angle souhaité par le premier interlocuteur.

En variante, pour éviter le déplacement d'une caméra d'émission, le système comprend, en un emplacement, deux caméras de prise de vues de l'interlocuteur qui envoient simultanément  
15 leurs images sous deux angles différents dans le système de vision en relief se trouvant à l'autre emplacement, et à cet autre emplacement, le système comprend des moyens pour reconstituer l'image 3D du second interlocuteur. On notera cependant que dans cette réalisation on transmet deux fois plus  
20 d'informations sur la ligne entre les deux interlocuteurs que dans la première réalisation de systèmes de visioconférence.

Quelle que soit son application dans le système selon l'invention, l'effet de relief peut être obtenu de diverses manières.

25 Selon une réalisation, on associe à l'écran un dispositif optique, tel qu'un miroir ou un jeu de miroirs, qui renvoie l'image de l'écran en une position de l'espace vers laquelle est dirigé le regard du spectateur.

Dans ce cas, le système comprend, par exemple, des  
30 moyens pour modifier séparément la position de l'écran et la position du dispositif optique.

Dans une variante, l'écran et le dispositif optique sont solidaires d'un boîtier ou châssis et ont une position fixée par rapport à ce boîtier ou châssis qui est doté de moyens  
35 de commande pour le faire pivoter, par exemple, selon deux axes

orthogonaux.

Quand le dispositif optique comporte au moins un miroir, ce dernier est de forme, par exemple, sphérique ou parabolique.

5 L'invention concerne ainsi un système de restitution d'images en trois dimensions comprenant :

- un écran mobile recevant et restituant des images,
- un dispositif optique pour produire une image de l'écran dans l'espace, et
- 10 - des moyens de synchronisation de la nature des images produites et de la position de l'écran à la position dans l'espace du spectateur par rapport au système, afin, d'une part, que l'image reste toujours dans le champ de vision du spectateur et, d'autre part, que l'angle de vue de l'image obtenue sur
- 15 l'écran corresponde à la position du spectateur, notamment celle de son visage.

Dans une réalisation, le système comprend des moyens pour changer l'angle de vue de l'image à restituer en fonction du déplacement du spectateur, la modification de l'angle de vue

20 étant, par exemple, proportionnelle au déplacement du spectateur.

Le système comprend de préférence des moyens de prise de vue pour détecter, en temps réel, la position du spectateur dans l'espace.

25 Selon une réalisation, le système comprend une mémoire dans laquelle sont stockées une pluralité d'images d'une même scène selon une pluralité d'angles de vue, les moyens de synchronisation étant tels qu'ils restituent l'image correspondant à l'angle de vue associé à la position du

30 spectateur.

En variante, le système comprend des moyens de prise de vue d'une scène commandés, grâce aux moyens de synchronisation, pour prendre l'image de la scène selon un angle de vue qui correspond à la position du spectateur.

Dans ce cas, les moyens de prise de vue de la scène peuvent être déplaçables en fonction de la position du spectateur.

En variante, les moyens de prise de vue comportent au moins deux caméras ou analogues pour fournir deux angles de vue de la même scène, les moyens de synchronisation comportant des moyens de traitement pour restituer, à partir des deux angles de vue, l'angle de vue correspondant à la position du spectateur.

Le système constitue, dans une réalisation, un système utilisable pour des visioconférences, et comprend un moyen de prise de vue destiné à restituer, pour un interlocuteur distant, l'image de l'interlocuteur utilisant le système.

Dans une réalisation, les moyens de synchronisation comprennent, d'une part, des moyens de détection de la position du visage du spectateur, ou d'une partie de ce visage, en particulier les yeux, et, d'autre part, des moyens de détection d'une autre partie du corps du spectateur telle que les mains ou les pieds, et des moyens de traitement pour que l'apparition ou le déplacement de cette autre partie du corps provoque une modification de l'image obtenue en trois dimensions, cette modification étant, par exemple, un déplacement, une déformation ou un changement de texture ou de couleur.

Le dispositif optique est, par exemple, de position fixe.

En variante, le système comprend un châssis duquel est solidaire, d'une part, l'écran et, d'autre part, le dispositif optique, l'écran et le dispositif optique étant fixés par rapport à ce châssis, le moyen de synchronisation comprenant des moyens pour modifier la position du châssis.

De préférence, le dispositif optique comporte au moins un miroir sphérique ou parabolique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de certains de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant aux dessins ci-annexés sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma d'un mode de réalisation

de système selon l'invention,

- les figures 2 et 3 sont des schémas d'une autre réalisation de l'invention, et

- la figure 4 est un schéma d'une utilisation d'un système selon l'invention.

Dans l'exemple représenté sur la figure 1, le système selon l'invention comporte un écran 10 sur lequel sont formées des images provenant d'un ordinateur (non montré) ou fournies en ligne par un système de télévision tel que celui d'une visioconférence. L'écran est, par exemple, du type à cristaux liquides, à plasma ou à rayons cathodiques.

On associe à l'écran des moyens générateurs d'images qui fournissent des vues d'une scène qui sont fonction de la position d'un spectateur, notamment de la position du visage et plus particulièrement de ses yeux 12.

L'écran 10 est solidaire d'un support vertical 14 auquel est associé un moyen de commande pour faire tourner ce support autour de son axe. En outre, l'écran 10 est mobile autour d'un axe horizontal 16, par une articulation ou support 14, grâce à des seconds moyens de commande. Ces premiers et seconds moyens de commande ajustent la position de l'écran 10 en fonction de la position du spectateur 12 de façon que l'image virtuelle en trois dimensions, 18, vue par le spectateur 12 demeure toujours dans le champ de vision de ce dernier.

Le système comporte un dispositif optique qui comprend, dans l'exemple, deux miroirs paraboliques 20 et 22. Quand le spectateur se trouve dans la position 12 montrée sur la figure 1 et lorsque l'écran se trouve dans la position 10 montrée en trait plein, l'image sur l'écran est réfléchi sur la partie supérieure 24 du miroir parabolique 20 puis est réfléchi sur la partie inférieure 26 du même miroir 20 pour se focaliser à l'emplacement 18.

Quand le spectateur se déplace de la position 12 à la position 12', l'écran prend la position 10' représentée en trait interrompu sur la figure 1. L'image qu'il produit est réfléchi

par la partie supérieure 28 du miroir parabolique 22, puis par la partie inférieure 30 de ce miroir 22 et, de là, est focalisée au même emplacement 18.

La position du spectateur est détectée par un moyen de prise de vue comprenant une caméra 32 ainsi que des moyens de reconnaissance du corps du spectateur, tel qu'une partie de son visage, notamment les yeux.

L'effet de relief provient du fait que l'image de l'écran est focalisée en un point de l'espace et, ainsi, le spectateur n'a pas l'impression d'observer un écran mais de voir un objet flottant dans l'air. En outre, l'effet de relief est amplifié par la synchronisation des images au déplacement du spectateur.

Dans une autre réalisation, qui est représentée sur les figures 2 et 3, on prévoit un écran 36 et un dispositif optique à deux miroirs de renvoi 38 et 40 et l'ensemble de l'écran et des miroirs 38 et 40 est solidaire d'un boîtier ou châssis 42 associé à des moyens de commande permettant de faire tourner ce châssis autour d'un axe horizontal et d'un axe vertical 46.

L'écran 36 et les miroirs 38 et 40 ont une position fixée par rapport au châssis 42. Ainsi, comme on peut le voir sur la figure 3, le boîtier 42 comporte une large ouverture frontale 48 en face du miroir 40. Et l'image virtuelle est formée en avant de cette ouverture frontale 48.

La partie frontale du système comporte, en partie supérieure, une caméra 50 pour détecter la position d'une partie du visage, tel que les yeux ou le nez par exemple, du spectateur. En outre, on prévoit en partie inférieure deux caméras 52 et 54 destinées à détecter la position des mains du spectateur quand elles s'approchent de l'ouverture 48, c'est-à-dire quand elles s'approchent de l'emplacement où est focalisé l'objet virtuel.

En variante, la caméra 50 est utilisée pour détecter à la fois la position d'une partie du visage et la position des

mains.

Bien entendu, en fonction de l'interaction souhaitée entre l'objet virtuel et le spectateur, les caméras et les moyens de traitement associés sont agencés pour détecter  
5 d'autres parties du corps. Par exemple, dans une variante, les caméras 52 et 54 (ou la caméra 50), sont prévues pour détecter les pieds du spectateur dans le cas d'un jeu à l'aide d'un ballon virtuel.

La figure 4 est un schéma d'un ensemble pour la  
10 visioconférence fournissant des images en relief qui comprend, pour chaque interlocuteur, un système 60, 62 du type de celui représenté sur la figure 1 ou sur les figures 2 et 3.

Chacun des appareils ou systèmes 60, 62 comporte les divers composants déjà décrits en relation avec les figures 1, 2  
15 et 3, c'est-à-dire notamment une caméra (non montrée sur la figure 4) pour détecter la position du visage, en particulier les yeux, du spectateur.

Dans ce système, les images fournies sont en particulier les visages des interlocuteurs. Autrement dit,  
20 l'image fournie au spectateur 64 du système 60 est l'image du visage du spectateur 66 du système 62.

Pour que l'angle sous lequel est vu le spectateur 66 par le spectateur 64 corresponde à l'angle désiré, qui est déterminé par la position des yeux de ce spectateur 64, on  
25 associe à l'appareil 62, une caméra 70 et des moyens pour déplacer cette dernière selon une trajectoire 72, afin que cette caméra prenne l'image du spectateur 66 selon l'angle désiré par le spectateur 64.

De même, à l'appareil 60 est associée une caméra 74 se  
30 déplaçant sur une trajectoire 76, cette caméra 74 fournissant au spectateur 66 une vue de l'interlocuteur 64 selon l'angle désiré par le spectateur 66, c'est-à-dire selon la position des yeux de l'interlocuteur 66 dans l'exemple.

Dans une variante, à chaque appareil 60, 62 sont  
35 associées deux caméras (non montrées) fournissant deux angles de

vue différents du spectateur et ces deux angles de vue sont transmis à l'appareil de l'autre interlocuteur. Dans ce cas, l'appareil comporte des moyens de traitement permettant de fournir, à partir des deux vues reçues, une vue correspondant à  
5 l'angle désiré par le spectateur à l'autre bout.

L'invention n'est bien entendu pas limitée aux modes de réalisation spécifiquement décrits. Elle en englobe les variantes. En particulier, pour les moyens de prises de vue, on peut utiliser des dispositifs différents d'une caméra. Ainsi,  
10 dans le cas où l'appareil est du type holographique, on prévoit un système de lasers pour la prise de vue.

REVENDICATIONS

1. Système de restitution d'images en trois dimensions comprenant :

- un écran mobile (10 ; 36) recevant et restituant des images,

5       - un dispositif optique (20, 22 ; 38, 40) pour produire une image (18) de l'écran dans l'espace, et

10       - des moyens de synchronisation (32 ; 50, 52, 54 ; 70, 74) de la nature des images produites et de la position de l'écran à la position dans l'espace du spectateur (12) par rapport au système, afin, d'une part, que l'image reste toujours dans le champ de vision du spectateur et, d'autre part, que l'angle de vue de l'image obtenue sur l'écran corresponde à la position du spectateur, notamment celle de son visage.

15       2. Système selon la revendication 1 comprenant des moyens pour changer l'angle de vue de l'image à restituer en fonction du déplacement du spectateur, la modification de l'angle de vue étant, par exemple, proportionnelle au déplacement du spectateur.

20       3. Système selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de prise de vue pour détecter, en temps réel, la position du spectateur dans l'espace.

25       4. Système selon l'une des revendications 1 à 3 comprenant une mémoire dans laquelle sont stockées une pluralité d'images d'une même scène selon une pluralité d'angles de vue, les moyens de synchronisation étant tels qu'ils restituent l'image correspondant à l'angle de vue associé à la position du spectateur.

30       5. Système selon l'une des revendications 1 à 3 comprenant des moyens de prise de vue d'une scène commandés, grâce aux moyens de synchronisation, pour prendre l'image de la scène selon un angle de vue qui correspond à la position du spectateur.

6. Système selon la revendication 5 dans lequel les moyens de prise de vue (70, 74) de la scène sont déplaçables en fonction de la position du spectateur.

5 7. Système selon la revendication 5 dans lequel les moyens de prise de vue comportent au moins deux caméras ou analogues pour fournir deux angles de vue de la même scène, les moyens de synchronisation comportant des moyens de traitement pour restituer, à partir des deux angles de vue, l'angle de vue correspondant à la position du spectateur.

10 8. Système selon l'une des revendications précédentes constituant un système utilisable pour des visioconférences, ce système comprenant un moyen de prise de vue destiné à restituer, pour un interlocuteur distant, l'image de l'interlocuteur utilisant le système.

15 9. Système selon l'une des revendications précédentes dans lequel les moyens de synchronisation comprennent, d'une part, des moyens de détection de la position du visage du spectateur, ou d'une partie de ce visage, en particulier les yeux, et, d'autre part, des moyens de détection d'une autre  
20 partie du corps du spectateur telle que les mains ou les pieds, et des moyens de traitement pour que l'apparition ou le déplacement de cette autre partie du corps provoque une modification de l'image obtenue en trois dimensions, cette modification étant, par exemple, un déplacement, une déformation  
25 ou un changement de texture ou de couleur.

10. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif optique (20, 22) est de position fixe.

30 11. Système selon l'une des revendications 1 à 9 comprenant un châssis (42) duquel est solidaire, d'une part, l'écran (36) et, d'autre part, le dispositif optique (38, 40), l'écran et le dispositif optique étant fixés par rapport à ce châssis, le moyen de synchronisation comprenant des moyens pour modifier la position du châssis.

35 12. Système selon l'une des revendications précédentes

dans lequel le dispositif optique comporte au moins un miroir sphérique ou parabolique.

1/2

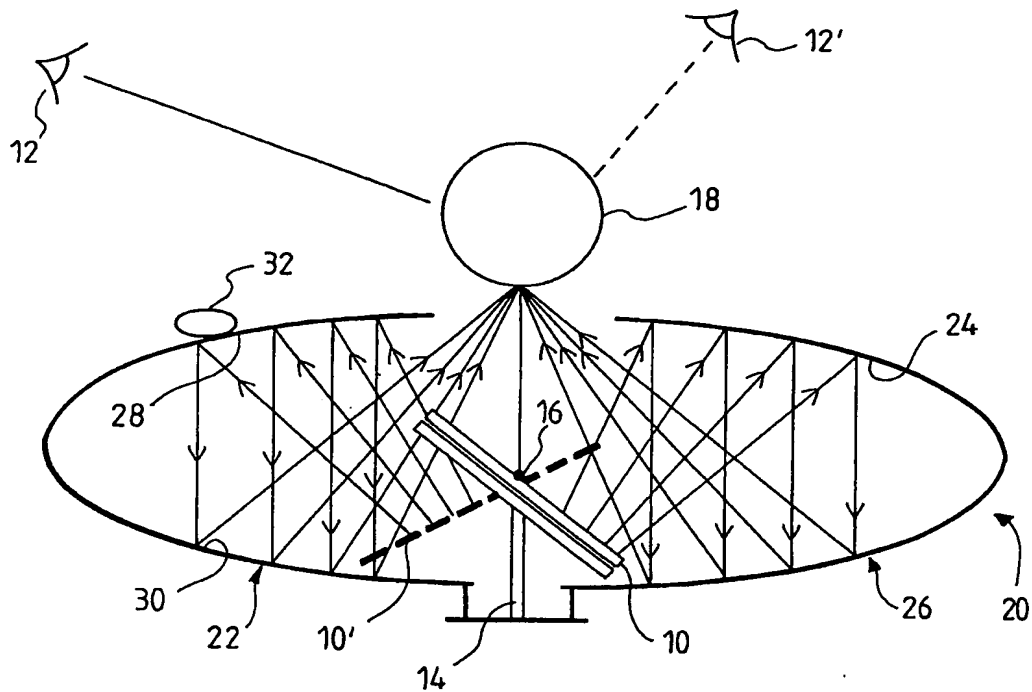


FIG.1

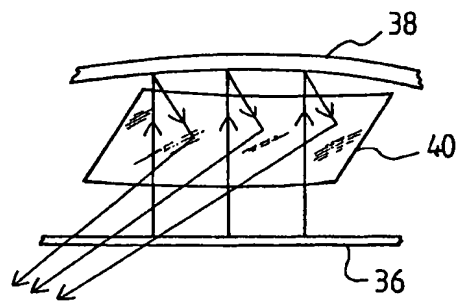


FIG.2

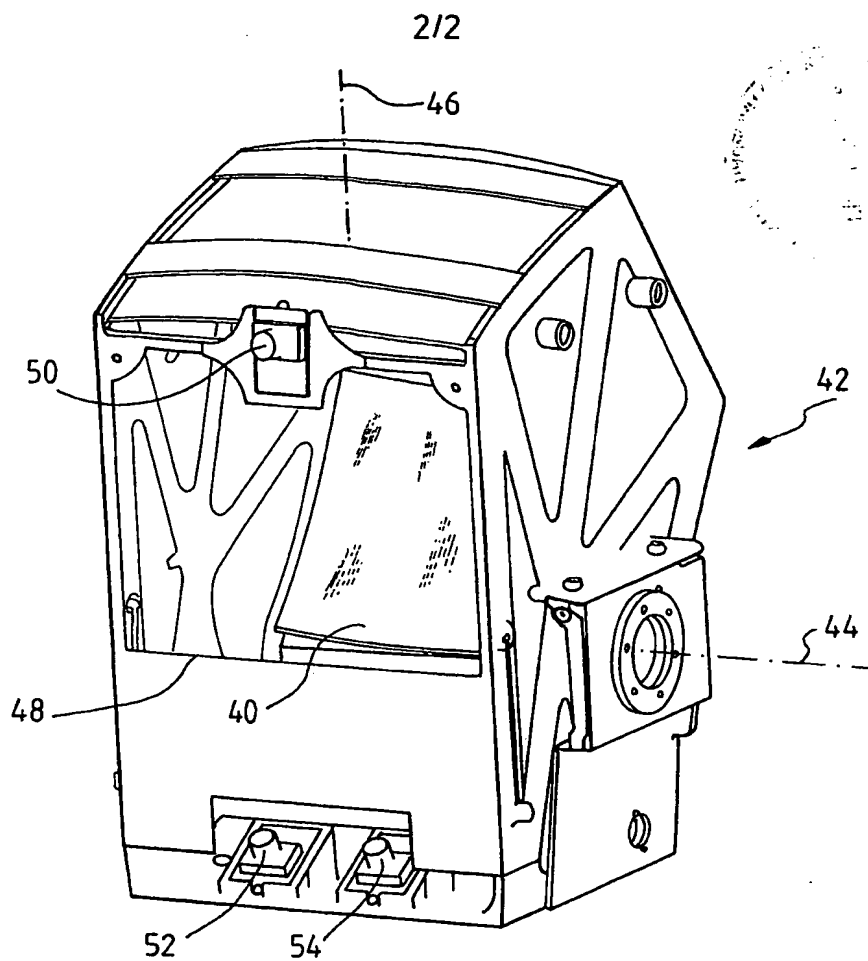


FIG.3

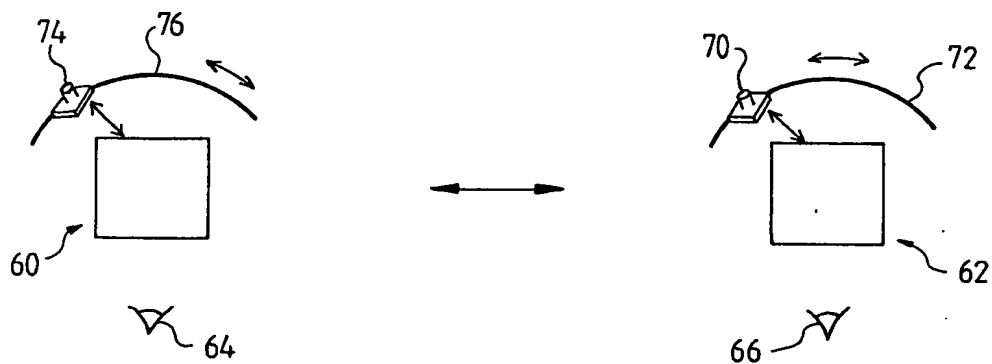


FIG.4